

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-077720

(43)Date of publication of application : 14.03.2000

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

(21)Application number : 10-245250

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 31.08.1998

(72)Inventor : KUNII HIDEO

TAKADA KIYOSHI

OCHIAI AKIRA

INOBUCHI HIROSHI

ISHIKAWA TSUTOMU

SEKIGUCHI SATOSHI

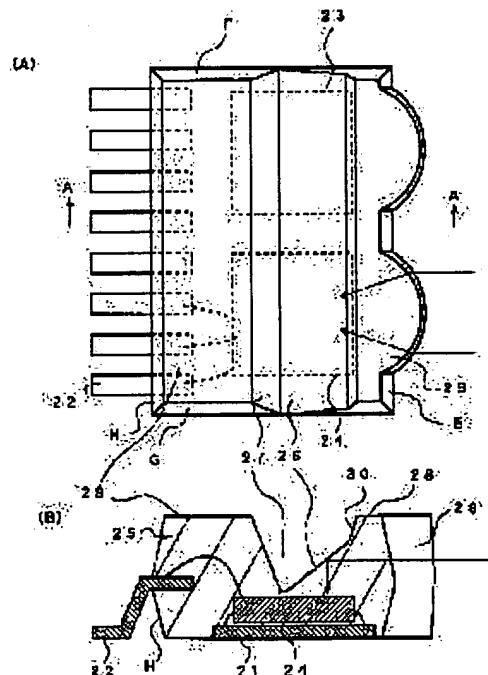
KOBORI HIROSHI

(54) OPTICAL SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To form the external shape of a light-emitting element and a photodetector as thin as possible, and to enable a miniaturization of the elements also in a module or a set with these elements incorporated therein.

SOLUTION: An optical semiconductor device is provided with semiconductor chips 23 and 24 as its light-emitting element and photodetector, and a resin sealed body 25 for sealing these chips consists of a material transparent to light. Moreover, grooves 27 are respectively formed in the region, where the light is emitted from the light-emitting element, and the region, where the light is incident in the photodetector, and reflective surfaces 26 are respectively constituted on these grooves 27. As a result, it becomes possible that the light is emitted and incident from the light-emitting element and in the photodetector via the side surface E of the sealed body 25. Moreover, as each slant surface 30 is provided on the upper parts of the reflective surfaces, the intensity of the



light is strong.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-77720

(P2000-77720A)

(43)公開日 平成12年3月14日(2000.3.14)

(51)Int.Cl.
H 0 1 L 33/00

識別記号

F I
H 0 1 L 33/00

ナット*(参考)

L 5 F 0 4 1
N

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-245250

(22)出願日 平成10年8月31日(1998.8.31)

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目6番5号

(72)発明者 国井 秀雄

大阪府守口市京阪本通2丁目6番5号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 高田 清

大阪府守口市京阪本通2丁目6番5号 三
洋電機株式会社内

(74)代理人 100076794

弁理士 安富 耕二 (外1名)

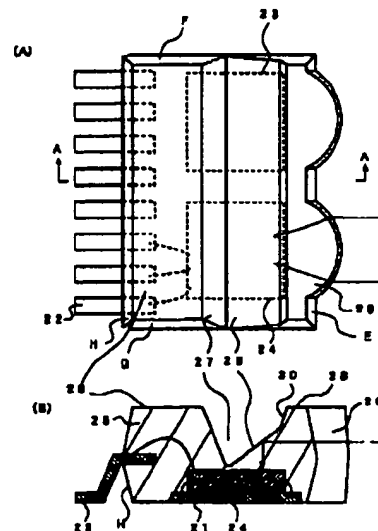
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光半導体装置

(57)【要約】

【課題】 発光素子や受光素子の外形をできる限り薄くし、これを組み込んだモジュールやセットに於いても小型化を可能とする。

【解決手段】 発光素子、受光素子として半導体チップ23、24があり、これらを封止する樹脂封止体25は、光に対して透明となる材料で成る。また光が素子から発光される領域上、光が素子に入射される領域上には、溝27が形成され、ここに反射面26を構成する。その結果光は側面Eを介して、射出・入射が可能となる。さらに、反射面の上部には、斜面30が設けられているので、強度が高い。



21:アイランド
22:ウー
23:発光素子
24:受光素子
25:封止体
26:反射面
27:溝
28:側面
29:レンズ
30:斜面

【特許請求の範囲】

【請求項1】 受光面を有する半導体チップと、前記半導体チップを封止する封止体と、前記封止体の前記半導体チップに対向する面に設けられた溝と、前記溝に設けられる前記受光面の垂線と所定角度で交差する反射面とを有し、前記反射面の、前記受光面への光路上にない部分の一部は、前記反射面の所定角度よりも、前記受光面の垂線との成す角が小さいことを特徴とする光半導体装置。

【請求項2】 発光面を有する半導体チップと、前記半導体チップを封止する封止体と、前記封止体の前記半導体チップに対向する面に設けられた溝と、前記溝に設けられる前記発光面の垂線と所定角度で交差する反射面とを有し、前記反射面の、前記発光面への光路上にない部分の一部は、前記反射面の所定角度よりも、前記発光面の垂線との成す角が小さいことを特徴とする光半導体装置。

【請求項3】 受光面を有する半導体チップと、前記半導体チップを封止する封止体と、前記封止体の側面に、前記封止体に一体で設けられたレンズと、前記封止体の前記半導体チップに対向する面に設けられた溝と、前記溝に設けられる前記受光面の垂線と所定角度で交差する反射面とを有し、前記封止体の前記レンズが形成された側面の、前記レンズが形成されていない領域に対向する前記溝には、壁体が形成されていることを特徴とする光半導体装置。

【請求項4】 発光面を有する半導体チップと、前記半導体チップを封止する封止体と、前記封止体の側面に、前記封止体に一体で設けられたレンズと、前記封止体の前記半導体チップに対向する面に設けられた溝と、前記溝に設けられる前記発光面の垂線と所定角度で交差する反射面とを有し、前記封止体の前記レンズが形成された側面の、前記レンズが形成されていない領域に対向する前記溝には、壁体が形成されていることを特徴とする光半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光半導体装置およびこれを実装した光半導体モジュールに関するもので、特に光半導体装置の構造を薄くし、この薄い側面から光を射出（または入射）させるものであり、これらを用いた機器の小型化・薄型化を実現するものである。

【0002】

【従来の技術】 最近、サブノートパソコン、携帯情報端末、電子スチルカメラ等のマルチメディア機器がめざましい発展を遂げている。

【0003】 しかも携帯機器は、年間700万台も販売され、約8割がIrDA (Infrared Data Association) 規格の赤外線方式を採用している。つまり外部機器と本体との赤外線信号を介した送受信が必要で、そこには、赤

外線を発光する発光素子、赤外線を受光する受光素子が必要となってくる。

【0004】 またMDやCD等の光学式記録再生装置で用いられる光学ヘッドは、光学記録媒体へビームを照射して光学記録媒体からの変調されたビームを検出することにより、情報の記録や再生を行う。やはりここでも発光素子、受光素子が必要となってくる。

【0005】 しかしこれら発光素子、受光素子は、小型化が実現されていない。例えば、図5は、特公平7-28085号公報の技術を説明するもので、半導体レーザー1が半導体基板2に直接配置され、断面形状が台形のプリズム3が半導体基板2に固定されている。なお図番4は、光学記録媒体である。半導体レーザー1と対向しているプリズム3の傾斜面5は半透過反射面で、半導体基板2と対接しているプリズム面6は、光検出器（受光素子）7以外の部分が、また面6と対向しているプリズム面8は、共に反射面となっている。

【0006】 半導体レーザー1から発光され、傾斜面5からプリズム3に入射したビーム9は、反射面6と8で反射されてから、光検出器7で検出される。

【0007】 一方、図6は、赤外線データ通信モジュール11で、赤外線LED、LEDドライバ、PINフォトダイオード、アンプ等が内蔵されている。例えば基板に前記LED12が実装され、ここから射出される光は、レンズ13を介して外部へ放出される。また前記基板に実装されたフォトダイオード14には、レンズ15を介してモールド11内に入射される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 前述のモジュールに於いて、図5では半導体基板の上方に光学機器が実装されるため、非常に高度な技術が必要となり、価格も高価となる問題があった。また図6では、モールド体の上で光の出し入れが必要となり、対向位置にもう一つの光半導体装置をセットする必要があるため、これらを組み込んだセットは、厚みを有し小型化が実現できない問題があった。

【0009】 また図4で光の出し入れを水平方向にしようとするれば、図7のように光半導体装置11のリード16を90度に折り曲げなければならず、リード11の曲げ方によってはこの光半導体装置11の位置固定、安定性に問題があった。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明は前述の課題に鑑みて成され、受光面もしくは、及び発光面を有する半導体チップと、前記半導体チップを封止する封止体と、前記封止体の前記半導体チップに対向する面に設けられた溝と、前記溝に設けられる前記受光面もしくは発光面の垂線と所定角度で交差する反射面とを有するので、光の光路は、前記反射面を介して前記封止体の側面から射出される事で課題を解決し、前記反射面の、前記受光面へ

の光路上にない部分の一部は、前記反射面の所定角度よりも、前記受光面の垂線との成す角が小さい光半導体装置である。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図1を参照しながら説明する。図1(A)は光半導体装置の平面図、(B)は前記平面図のA-A線に於ける断面図である。

【0012】まずリードフレームがある。このリードフレームは、アイランド21とリード22により構成され、例えばCuより成り、この上に発光部となる半導体チップ23、受光部となる半導体チップ24が半田等の固着手段を介して固定されている。

【0013】また半導体チップ23は、例えば赤外LED、レーザ等の発光素子であり、駆動回路が一体になっても良い。赤外線LEDの光は、チップの上面から上に出るため図1のようにアイランド21に水平に配置される。

【0014】また半導体チップ24は、受光素子としてのフォトセンサであり、PINダイオード等であり、やはりこのPINダイオードの駆動回路が一体のものでよいし、更にはLEDやレーザの駆動回路が一体で構成されても良い。

【0015】これらの半導体チップ23、24の周囲には、ボンディングパッドが形成され、これに対応して、チップの周囲から外部へ複数のリード22が延在され、ボンディングパッドとリード22の間を金属細線で接続している。

【0016】リードの先端および半導体チップは、例えば透明なエポキシ樹脂のような、光に対して透明な封止体25で封止されている。ここで封止材としては光に対して透明で有ればよく、材料は特に選ばない。またLEDでは、一般的に発光する光は、赤外線であるので、少なくともこの赤外線を透過する材質であればよい。つまり所定の光に対して少なくとも透過であればよい。そしてこの封止体25には、反射面26を持つ溝27が設けられている。

【0017】本発明の特徴は、前記反射面26にあり、この反射面は封止体25に溝27を形成することで構成され、側面Eから入射した光は、反射面26によって反射され、半導体チップ24に入射する。これにより矢印で示すように封止体25の側面Eから光の射出、側面Eへの入射が可能となる。

【0018】一般には、発光部や受光部を構成する半導体チップは、この上に、プリズムやレンズを構成して光半導体装置となるため、これを使用したモジュールやセットは、セット自身の縦方向の厚みが厚くなり、しかもこの上や周辺に光学機器が配置されるため、薄型・小型が難しかった。しかし封止体の溝27の一部分である反射面26により、封止体25の側面Eから光の出し入れ

が可能となるため、プリズムは不要であるし、レンズ29が必要であれば、この側面Eに形成できる。従って装置自身の厚みを薄くすることができる。

【0019】前記リードフレーム22はCuより成り、厚さは、約0.125mmで、半導体チップの厚みは、例えば250~300μm程度である。また封止体25は、例えば透明なエポキシ材料で、全体の厚みは、約1mm~1.5mmである。当然チップの厚みが薄くなれば、更に薄くできる事は言うまでもない。

【0020】このような封止体25の形状は、例えばトランスファーモールドやインジェクションなど、金型を用いた樹脂封止を行い、この際に溝27のモールドを形成した金型を用いて作ることができる。

【0021】反射面26の角度は例えば半導体チップの垂線に対して45°であれば横から入射した光を半導体チップに垂直にすることができる。しかし、図Bで示した反射面の端部は、光半導体装置の端部であるため、強度が弱く、ここがかけしてしまう恐れがある。

【0022】そこで、図2に示すように、反射面26のうちで、半導体チップ23の受光面への光路上にない部分に、反射面26よりも急峻な角度をもつ斜面30を形成するとよい。これによって、反射面26の端部の封止体の肉厚を増すことができるので、光半導体装置の強度が増す。また、光半導体装置の上面に平坦部28を形成することができるので、光半導体装置をサーキットボードに設置する際などの作業性が向上する。

【0023】ところで、金型を用いて溝27を形成すると、樹脂と金型が密着し、光半導体装置を金型から脱離する時に光半導体装置が破損する恐れがある。これを防止するために、斜面30は、光半導体装置の垂線に対して12°程度の傾斜を持たせる必要がある。通常の樹脂の抜きテーパは一般的に5°程度であるが、透明樹脂の粘度の都合から、少なくとも10°以上であることが望ましい。もちろん角度が大きく、即ち斜面が緩やかになれば、より離型性はよくなるが、その分平坦部28が狭くなり、光半導体装置の強度は落ちる。

【0024】上述したように、側面Eにはレンズ29を形成することができる。レンズ29を封止体と一体で形成すると、レンズの厚みの分だけ肉厚が増すので、レンズ29の厚みが大いところは強度が高い。従って、レンズ29が形成されないもしくはレンズ29が薄い側面Eの領域は、特に強度の増強が必要である。また、本実施形態の光半導体装置は、反射面として封止体の厚さの半分程度の溝27を形成する。ところが、このような構造であると外力が加わった際に、溝27の底部を中心に光半導体装置が割れるおそれがある。そこで、図3に示したように、溝27のレンズ29が形成されていない、もしくはレンズ29が薄く、強度の弱い領域に壁体32を形成する。この構造であれば、さらに光半導体装置の強度が増し、また、壁体32が支柱となって、光半導体

装置が割れることを防止できる。このとき、壁体32の位置は、半導体チップ23、24の直上でないことが望ましい。壁体32の位置には反射面が形成されず、半導体チップ13に入射する、もしくは半導体チップ24から発射する光量が減少するためである。

【0025】図4に示すように、さらに斜面30を形成してもよい。斜面30によって、上面28の肉厚が増し、レンズ29が形成されていない領域に壁体32が形成されているので、より高い強度を実現できる。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、受光面または発光面を有する半導体チップと、これを封止する封止体と、封止体の上面に設けられた反射面を有する溝とを有するので、光半導体装置を小型化でき、さらに、前記反射面の、前記受光面への光路上にない部分の一部は、前記反射面の所定角度よりも、前記受光面の垂線との成す角が

小さいので、光半導体装置の上面の面積を確保でき、光半導体装置の強度を増すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態である光半導体装置の説明図である。

【図2】本発明の実施の形態である光半導体装置の説明図である。

【図3】本発明の実施の形態である光半導体装置の説明図である。

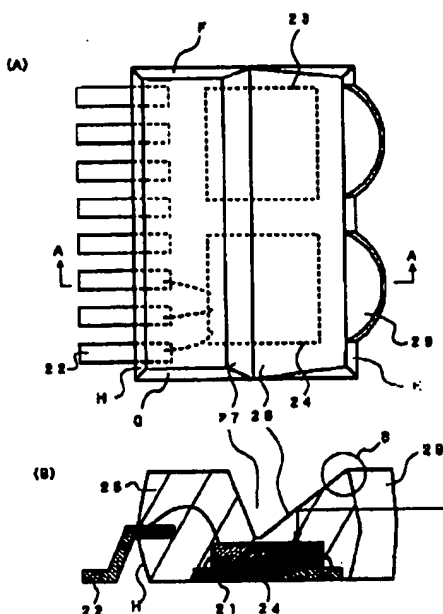
【図4】本発明の実施の形態である光半導体装置の説明図である。

【図5】従来の光半導体装置と光学機器を組んだ概略図である。

【図6】従来の光半導体装置の概略図である。

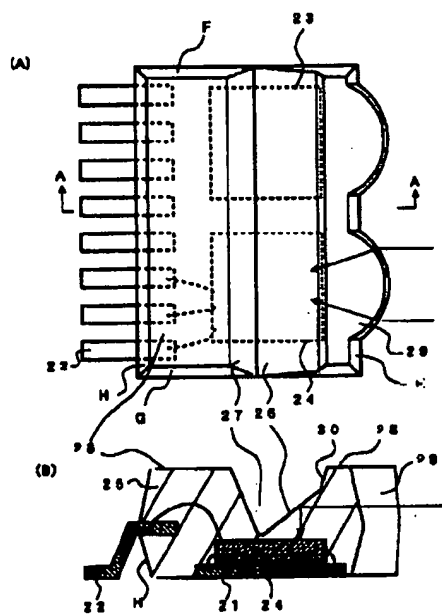
【図7】従来の光半導体装置をサーキットボードに取り付けた図である。

【図1】



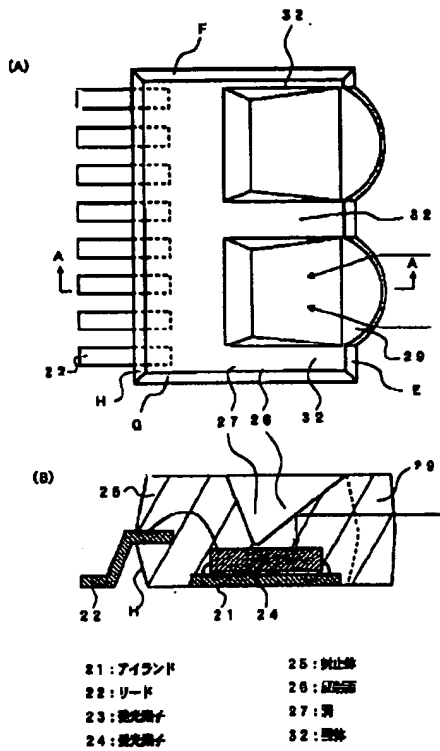
21:アイランド
22:リード
23:発光素子
24:受光素子
25:封止体
26:反射面
27:溝
28:上面
29:レンズ

【図2】

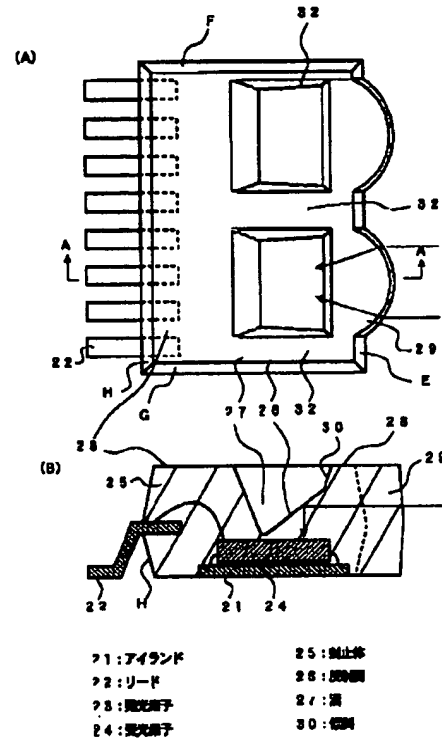


21:アイランド
22:リード
23:発光素子
24:受光素子
25:封止体
26:反射面
27:溝
28:上面
29:レンズ
30:側面

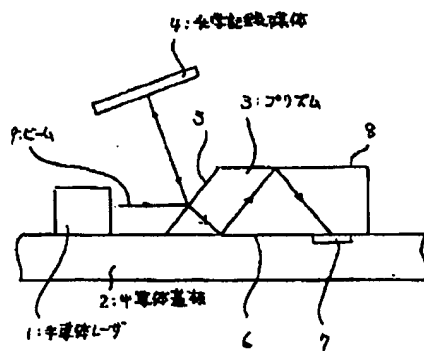
【図3】



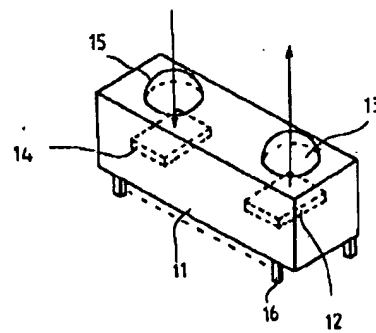
【図4】



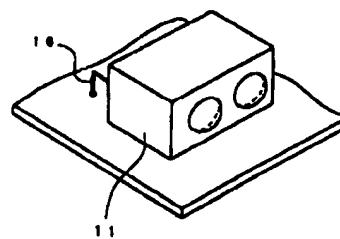
【例5】



【图6】



【例7】



フロントページの続き

(72)発明者 落合 公
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内
(72)発明者 井野口 浩
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内
(72)発明者 石川 勉
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 関口 智
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内
(72)発明者 小堀 浩
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内
Fターム(参考) 5F041 AA47 DA13 DA17 DA44 DA57
EE11 FF14